

PCT/JP00/06789

JP00/06789

29.09.00

09/807208

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 13 OCT 2000

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 9月29日

EU

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第277002号

出願人

Applicant(s):

株式会社日立テレコムテクノロジー

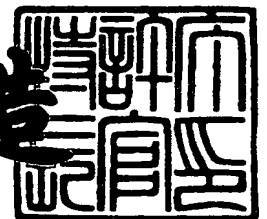
PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Best Available Copy

2000年 9月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3074191

【書類名】 特許願

【整理番号】 110020

【提出日】 平成11年 9月29日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 H04L 12/00  
H04L 29/00

【発明者】

    【住所又は居所】 福島県郡山市字船場向94番地 株式会社日立テレコム  
                        テクノロジー内

    【氏名】 吉田 尚弘

【発明者】

    【住所又は居所】 福島県郡山市字船場向94番地 株式会社日立テレコム  
                        テクノロジー内

    【氏名】 後閑 紳一

【発明者】

    【住所又は居所】 福島県郡山市字船場向94番地 株式会社日立テレコム  
                        テクノロジー内

    【氏名】 佐藤 剛

【特許出願人】

    【識別番号】 000153465

    【住所又は居所】 福島県郡山市字船場向94番地

    【氏名又は名称】 株式会社日立テレコムテクノロジー

    【代表者】 川本 幸雄

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 017215

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 LAN接続装置間の保守試験方式およびLAN接続装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 LANに接続可能な複数のLAN接続装置が互いに光ファイバーを物理媒体とする回線によって接続されたLAN接続装置間の保守方式において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常のLAN通信を行う通信手段と通信に係る試験を行う試験通信手段との入出力波長を分離すると共に、前記試験通信手段によって任意に通信に係る試験を行う試験手段を有し、前記LAN接続装置間の経路を保守試験することを特徴とするLAN接続装置間の保守試験方式。

【請求項2】 LANに接続可能な複数のLAN接続装置が互いに光ファイバーを物理媒体とする回線によって接続されたLAN接続装置間の保守方式において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常のLAN通信を行う通信手段と通信状態を通知する警報通信手段との入出力波長を分離すると共に、前記警報通信手段によって前記LAN接続装置間で警報情報の転送を行うことを特徴とするLAN接続装置間の保守試験方式。

【請求項3】 LANに接続可能な複数のLAN接続装置が互いに光ファイバーを物理媒体とする回線によって接続されたLAN接続装置間の保守方式において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常のLAN通信を行う通信手段と装置状態を通知する状態通信手段との入出力波長を分離すると共に、一方のLAN接続装置が電源断の状態になったとき、当該電源断の状態になったLAN接続装置の前記状態通信手段によって、電源断を示す信号を他方のLAN接続装置に通知することを特徴とするLAN接続装置間の保守試験方式。

【請求項4】 LANに接続可能な複数のLAN接続装置が互いに回線によって接続されたLAN接続装置間の保守方式において、通常のLAN通信符号とは異なる形式の試験通信符号を用いることにより通常のLAN通信とは別に前記試験通信符号を認識すると共に、符号データから通常通信と試験通信との切り分け手段を有し、前記LAN接続装置間の経路を試験することを特徴とするLAN接続装置間の保守試験方式。

【請求項5】 LANに接続可能な複数のLAN接続装置が互いに回線によって接続されたLAN接続装置間の保守方式において、通常のLAN通信符号とは異なる形式の警報通信符号を用いることにより、通常のLAN通信とは別に警報通信符号を認識すると共に、符号データから通常通信と警報通信との切り分け手段を有し、前記LAN接続装置間で警報転送を行うことを特徴とするLAN接続装置間の保守試験方式。

【請求項6】 LANに接続可能な複数のLAN接続装置が互いに回線によって接続されたLAN接続装置間の保守方式において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常のLAN通信アドレスに使用しない値又はプロトコルにない長さ若しくはTYPE符号を利用して、通常のLAN通信とは異なる試験通信のTYPE符号を認識する認識手段と、通常のLAN通信と前記試験通信との切り分け手段とを有し、前記試験通信により前記LAN接続装置間の経路を保証するようにしたことを特徴とするLAN接続装置間の保守試験方式。

【請求項7】 LANに接続可能な複数のLAN接続装置が互いに回線によって接続されたLAN接続装置間の保守方式において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常のLAN通信プロトコルにない長さ又はTYPE符号を利用して、通常のLAN通信とは異なる警報通信のTYPE符号を認識する認識手段と、通常通信と前記警報通信との切り分け手段とを有し、前記警報通信により前記LAN接続装置間の警報通知を行うことを特徴とするLAN接続装置間の保守試験方式。

【請求項8】 LANに接続可能な複数のLAN接続装置が互いにツイストペア線を物理媒体とする回線によって接続されたLAN接続装置間の保守方式において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常の通信速度と試験通信速度との入出力速度を分けて、通常のLAN通信と同時に又は任意に試験通信を行う手段を有し、定期的に又は不定期的に試験通信による接続確認を行うことを特徴とするLAN接続装置間の保守試験方式。

【請求項9】 LANに接続可能な複数のLAN接続装置が互いにツイスト  
ペア線を物理媒体とする回線によって接続されたLAN接続装置間の保守方式  
において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常の通信速度と警報

通信速度との入出力速度を分けて、通常の LAN 通信と同時又は任意に警報通信を行う手段を有し、定期的に又は不定期的に警報通信して前記 LAN 接続装置間の警報通知を行うことを特徴とする LAN 接続装置間の保守試験方式。

【請求項 10】 LAN に接続される LAN 接続装置間の保守試験方式において、通常の LAN 通信と独立して当該 LAN 通信と並行に動作する試験用通信手段を設け、回線からの通信情報を受信する受信手段において通常の LAN 通信信号と試験通信に用いられる試験通信信号とを監視し、通常通信状態と試験通信状態とを切り分けて試験状態を認識し、かつ、前記試験信号を送受信する手段を備え、被試験監視装置は試験信号を被試験装置となる LAN 接続装置に対して送信し、当該 LAN 接続装置は当該試験信号に対する試験完了識別用の応答信号を前記被試験装置に対して送信し、この応答信号の受信状態により正常性を確認し、前記 LAN 接続装置間の通信動作を保証することを特徴とする LAN 接続装置間の保守試験方式。

【請求項 11】 LAN に接続可能であり、光ファイバーを物理媒体とする回線によって相手装置と接続された LAN 接続装置において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常の LAN 通信を行う通信手段と、通信に係る試験を行う試験通信手段と、これら通信手段及び試験通信手段の入出力波長を分離する分離手段と、前記試験通信手段によって任意に通信に係る試験を行う試験手段を有することを特徴とする LAN 接続装置。

【請求項 12】 LAN に接続可能であり、光ファイバーを物理媒体とする回線によって相手装置と接続された LAN 接続装置において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常の LAN 通信を行う通信手段と、通信状態を通知する警報通信手段と、これら通信手段及び警報通信手段の入出力波長を分離する分離手段とを有し、前記警報通信手段によって前記相手装置との間で警報情報の転送を行うことを特徴とする LAN 接続装置。

【請求項 13】 LAN に接続可能であり、光ファイバーを物理媒体とする回線によって相手装置と接続された LAN 接続装置において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常の LAN 通信を行う通信手段と、装置状態を通知する状態通信手段と、これら通信手段及び状態通知手段の入出力波長を分離

する分離手段とを有し、電源断の状態になったとき、前記状態通信手段によって、電源断を示す信号を前記相手装置に通知することを特徴とする LAN 接続装置。

【請求項 1 4】 LAN に接続可能であり、回線を介して相手装置と接続された LAN 接続装置において、通常の LAN 通信符号とは異なる形式の試験通信符号を認識する認識手段と、当該認識手段によって前記試験通信符号を認識すると、符号データから通常通信と試験通信とを切り分ける切分手段と、前記試験通信符号によって前記相手装置との経路を試験する試験手段とを有することを特徴とする LAN 接続装置。

【請求項 1 5】 LAN に接続可能であり、回線を介して相手装置と接続された LAN 接続装置において、通常の LAN 通信符号とは異なる形式の警報通信符号を認識する認識手段と、当該認識手段によって前記警報通信符号を認識すると、符号データから通常通信と警報通信との切り分ける切分手段と、装置の状態を前記警報通信符号によって前記相手装置に警報転送する警報転送手段とを有することを特徴とする LAN 接続装置間の保守試験方式。

【請求項 1 6】 LAN に接続可能であり、回線を介して相手装置と接続された LAN 接続装置において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常の LAN 通信アドレスに使用しない値又はプロトコルにない長さ若しくは TYPE 符号を試験通信符号として認識する認識手段と、当該認識手段によって通常の LAN 通信と前記試験通信とを切り分ける切分手段と、定期的に又は不定期的に前記試験通信により前記相手装置との間で試験を行う試験手段とを有することを特徴とする LAN 接続装置。

【請求項 1 7】 LAN に接続可能であり、回線を介して相手装置と接続された LAN 接続装置において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常の LAN 通信プロトコルにない長さ又は TYPE 符号を警報通信符号として認識する認識手段と、当該認識手段によって通常通信と前記警報通信とを切り分ける切分手段と、装置の状態を前記警報通信により前記相手装置に通知する警報通知手段とを有することを特徴とする LAN 接続装置。

【請求項 1 8】 LAN に接続可能であり、ツイストペア線を物理媒体とす

る回線によって相手装置と接続されたLAN接続装置において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常の通信速度と試験通信速度との入出力速度を分ける切分手段と、通常のLAN通信と同時に又は任意に試験通信を行う試験手段とを有し、定期的に又は不定期的に試験通信による接続確認を行うことを特徴とするLAN接続装置。

【請求項19】 LANに接続可能であり、ツイストペア線を物理媒体とする回線によって相手装置と接続されたLAN接続装置において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常の通信速度と警報通信速度との入出力速度を分ける切分手段と、通常のLAN通信と同時に又は任意に警報通信を行う警報通信手段とを有し、装置の状態を警報通信により前記相手装置に通知を行うことを特徴とするLAN接続装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、LAN (Local Area Network) に接続可能な通信終端装置間、中継装置間又は通信終端装置と中継装置との間の経路と、これら通信終端装置又は中継装置との動作試験を容易にし、OSI (Open System Interconnection) レイヤのレイヤ3プロトコルより上位の機能を必要とせずに信号レベル又は符号レベルにて対向装置との試験通信を可能にして設置試験及び経路試験を容易にするLAN接続装置間の保守試験方式およびLAN接続装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

LANでの通信経路確認においては、レイヤ3プロトコルの中にあるICMP (Internet Control Message Protocol) のEchoコマンド (通称「Ping」) を使用して経路の確認を行っていた。この技術に示すように、OSIレイヤのレイヤ3までのプロトコルを持つ通信装置であるパーソナルコンピュータやルータ等であればEchoコマンドを利用でき、LANに接続可能な通信終端装置間、中継装置間、通信終端装置と中継装置間の経路とその通信終端装置又は中継装置間の接続試験を行うことができた。



## 【0003】

しかしながら、OSIレイヤのレイヤ3までのプロトコルを持たないブリッジ、スイッチ、リピータ等のLAN接続装置においては、このEchoコマンドを利用することができないため、電氣的、光的なOSIレイヤのレイヤ1のリンクまでは確認できるものの、装置動作確認ができない。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

従来のLANとしては、遠隔地のサブネット間をWAN(wide area network)で接続しているものが多く存在しているが、近年のLANは高速化かつ長距離化していることから、従来のWANのプロトコルでの回線接続の代わりに、LANのプロトコル内の例えばIEEE 802.3uに規定されている光ケーブルを利用した100Base-FXを利用した回線接続を用いる方式が採用されている。

## 【0005】

このような100Base-FXでの回線接続方式によれば、従来のようにWANを経由することでボトルネックとなっていた中継部分は解消されるが、LANのプロトコル利用により網管理業者がユーザに対して提供する接続動作をルータ装置までしか保証することができない。すなわち、LANの技術からするとサブネットを分けない装置であればブリッジ又はリピータ機能を持つ中継装置で十分であるが、これらの中継装置は装置間の接続試験機能を持たないため、このようなレイヤ3までのプロトコルを持たない中継装置を通信動作の保証の分界点にできない。

## 【0006】

従って、本発明の目的は、レイヤ3までのプロトコルを持たないブリッジ、スイッチ、リピータ等のLAN接続装置において、OSIのレイヤ2をまでで認識できる信号レベル又は符号レベルによって通信終端装置間、中継装置間又は通信終端装置と中継装置との間の経路と、これら通信終端装置又は中継装置との動作試験を行い、LANに接続可能な通信終端装置間、中継装置間又は通信終端装置と中継装置との間の経路と、これら通信終端装置又は中継装置との通信にかかる

動作試験を可能にする LAN 接続装置間の保守試験方式および LAN 接続装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記問題を解決するために、LAN に接続可能な複数の LAN 接続装置が互いに光ファイバーを物理媒体とする回線によって接続された LAN 接続装置間の保守方式において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常の LAN 通信を行う通信手段と通信に係る試験を行う試験通信手段との入出力波長を分離すると共に、前記試験通信手段によって任意に通信に係る試験を行う試験手段を有し、前記 LAN 接続装置間の経路を保守試験することを特徴とする。

【0008】

また、LAN に接続可能な複数の LAN 接続装置が互いに光ファイバーを物理媒体とする回線によって接続された LAN 接続装置間の保守方式において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常の LAN 通信を行う通信手段と通信状態を通知する警報通信手段との入出力波長を分離すると共に、前記警報通信手段によって前記 LAN 接続装置間で警報情報の転送を行うことを特徴とする。

【0009】

また、LAN に接続可能な複数の LAN 接続装置が互いに光ファイバーを物理媒体とする回線によって接続された LAN 接続装置間の保守方式において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常の LAN 通信を行う通信手段と装置状態を通知する状態通信手段との入出力波長を分離すると共に、一方の LAN 接続装置が電源断の状態になったとき、当該電源断の状態になった LAN 接続装置の前記状態通信手段によって、電源断を示す信号を他方の LAN 接続装置に通知することを特徴とする。

【0010】

また、LAN に接続可能な複数の LAN 接続装置が互いに回線によって接続された LAN 接続装置間の保守方式において、通常の LAN 通信符号とは異なる形式の試験通信符号を用いることにより通常の LAN 通信とは別に前記試験通信符

号を認識すると共に、符号データから通常通信と試験通信との切り分け手段を有し、前記 LAN 接続装置間の経路を試験することを特徴とする LAN 接続装置間の保守試験方式。

## 【0011】

また、LAN に接続可能な複数の LAN 接続装置が互いに回線によって接続された LAN 接続装置間の保守方式において、通常の LAN 通信符号とは異なる形式の警報通信符号を用いることにより、通常の LAN 通信とは別に警報通信符号を認識すると共に、符号データから通常通信と警報通信との切り分け手段を有し、前記 LAN 接続装置間で警報転送を行うことを特徴とする。

## 【0012】

また、LAN に接続可能な複数の LAN 接続装置が互いに回線によって接続された LAN 接続装置間の保守方式において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常の LAN 通信アドレスに使用しない値又はプロトコルにない長さ若しくは TYPE 符号を利用して、通常の LAN 通信とは異なる試験通信の TYPE 符号を認識する認識手段と、通常の LAN 通信と前記試験通信との切り分け手段とを有し、前記試験通信により前記 LAN 接続装置間の経路を保証するようにしたことを特徴とする。

## 【0013】

また、LAN に接続可能な複数の LAN 接続装置が互いに回線によって接続された LAN 接続装置間の保守方式において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常の LAN 通信プロトコルにない長さ又は TYPE 符号を利用して、通常の LAN 通信とは異なる警報通信の TYPE 符号を認識する認識手段と、通常通信と前記警報通信との切り分け手段とを有し、前記警報通信により前記 LAN 接続装置間の警報通知を行うことを特徴とする。

## 【0014】

また、LAN に接続可能な複数の LAN 接続装置が互いにツイストペア線を物理媒体とする回線によって接続された LAN 接続装置間の保守方式において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常の通信速度と試験通信速度との入出力速度を分けて、通常の LAN 通信と同時に又は任意に試験通信を行う手

段を有し、定期的に又は不定期的に試験通信による接続確認を行うことを特徴とする。

## 【 0 0 1 5 】

また、LANに接続可能な複数のLAN接続装置が互いにツイストペア線を物理媒体とする回線によって接続されたLAN接続装置間の保守方式において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常の通信速度と警報通信速度との入出力速度を分けて、通常のLAN通信と同時又は任意に警報通信を行う手段を有し、定期的に又は不定期的に警報通信して前記LAN接続装置間の警報通知を行うことを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

また、LANに接続されるLAN接続装置間の保守試験方式において、通常のLAN通信と独立して当該LAN通信と並行に動作する試験用通信手段を設け、回線からの通信情報を受信する受信手段において通常のLAN通信信号と試験通信に用いられる試験通信信号とを監視し、通常通信状態と試験通信状態とを切り分けて試験状態を認識し、かつ、前記試験信号を送受信する手段を備え、被試験監視装置は試験信号を被試験装置となるLAN接続装置に対して送信し、当該LAN接続装置は当該試験信号に対する試験完了識別用の応答信号を前記被試験装置に対して送信し、この応答信号の受信状態により正常性を確認し、前記LAN接続装置間の通信動作を保証することを特徴とする。

## 【 0 0 1 7 】

また、LANに接続可能であり、光ファイバーを物理媒体とする回線によって相手装置と接続されたLAN接続装置において、物理通信の終端間又は論理通信の終端において通常のLAN通信を行う通信手段と、通信に係る試験を行う試験通信手段と、これら通信手段及び試験通信手段の入出力波長を分離する分離手段と、前記試験通信手段によって任意に通信に係る試験を行う試験手段を有することを特徴とする。

## 【 0 0 1 8 】

また、LANに接続可能であり、光ファイバーを物理媒体とする回線によって相手装置と接続されたLAN接続装置において、物理通信の終端間又は論理通信

の終端間において通常のLAN通信を行う通信手段と、通信状態を通知する警報通信手段と、これら通信手段及び警報通信手段の入出力波長を分離する分離手段とを有し、前記警報通信手段によって前記相手装置との間で警報情報の転送を行うことを特徴とする。

## 【0019】

また、LANに接続可能であり、光ファイバーを物理媒体とする回線によって相手装置と接続されたLAN接続装置において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常のLAN通信を行う通信手段と、装置状態を通知する状態通信手段と、これら通信手段及び状態通知手段の入出力波長を分離する分離手段とを有し、電源断の状態になったとき、前記状態通信手段によって、電源断を示す信号を前記相手装置に通知することを特徴とする。

## 【0020】

また、LANに接続可能であり、回線を介して相手装置と接続されたLAN接続装置において、通常のLAN通信符号とは異なる形式の試験通信符号を認識する認識手段と、当該認識手段によって前記試験通信符号を認識すると、符号データから通常通信と試験通信とを切り分ける切分手段と、前記試験通信符号によって前記相手装置との経路を試験する試験手段とを有することを特徴とする。

## 【0021】

また、LANに接続可能であり、回線を介して相手装置と接続されたLAN接続装置において、通常のLAN通信符号とは異なる形式の警報通信符号を認識する認識手段と、当該認識手段によって前記警報通信符号を認識すると、符号データから通常通信と警報通信との切り分ける切分手段と、装置の状態を前記警報通信符号によって前記相手装置に警報転送する警報転送手段とを有する。

## 【0022】

また、LANに接続可能であり、回線を介して相手装置と接続されたLAN接続装置において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常のLAN通信アドレスに使用しない値又はプロトコルにない長さ若しくはTYPE符号を試験通信符号として認識する認識手段と、当該認識手段によって通常のLAN通信と前記試験通信とを切り分ける切分手段と、定期的に又は不定期的に前記試験

通信により前記相手装置との間で試験を行う試験手段とを有することを特徴とする。

【0023】

また、LANに接続可能であり、回線を介して相手装置と接続されたLAN接続装置において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常のLAN通信プロトコルにない長さ又はTYPE符号を警報通信符号として認識する認識手段と、当該認識手段によって通常通信と前記警報通信とを切り分ける切分手段と、装置の状態を前記警報通信により前記相手装置に通知する警報通知手段とを有することを特徴とする。

【0024】

また、LANに接続可能であり、ツイストペア線を物理媒体とする回線によって相手装置と接続されたLAN接続装置において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常の通信速度と試験通信速度との入出力速度を分ける切分手段と、通常のLAN通信と同時に又は任意に試験通信を行う試験手段とを有し、定期的に又は不定期的に試験通信による接続確認を行うことを特徴とする。

【0025】

また、LANに接続可能であり、ツイストペア線を物理媒体とする回線によって相手装置と接続されたLAN接続装置において、物理通信の終端間又は論理通信の終端間において通常の通信速度と警報通信速度との入出力速度を分ける切分手段と、通常のLAN通信と同時に又は任意に警報通信を行う警報通信手段とを有し、装置の状態を警報通信により前記相手装置に通知を行うことを特徴とする。

【0026】

したがって、本発明によれば、遠隔地にある装置、例えばルータ装置でなければ行えなかったループ試験を、OSIのレイヤ2以下で動作する装置、例えばブリッジ、スイッチ、リピータ等のLAN接続装置においても可能となり、設備設置又は障害時の障害場所切り分けが容易にできるようになる。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して詳細に説明する。

## 【 0 0 2 8 】

図 1 は、本発明の LAN 接続装置間の保守試験方式および LAN 接続装置の使用状態を示すネットワーク構成図である。図 1 において、このネットワークは、網管理業者側 LAN 1 と、ユーザ側 LAN 2 と、ユーザ側 LAN 3 と、インターネット 4 と、網管理業者側 LAN 1 とユーザ側 LAN 2 とを接続する上り方向の回線（光ケーブル） 5 1 及び下り方向の回線（光ケーブル） 5 2 と、網管理業者側 LAN 1 とユーザ側 LAN 3 とを接続する上り方向の回線（光ケーブル） 6 1 及び下り方向の回線（光ケーブル） 6 2 とを備えている。

## 【 0 0 2 9 】

網管理業者側 LAN 1 は、ユーザ側 LAN 2 に対してルーティングを行うルーター 1 1 a と、ルーター 1 1 a に接続され、ユーザ側 LAN 2 との間で LAN 間接続を行う LAN 接続装置 1 2 a と、ユーザ側 LAN 3 に対してルーティングを行うルーター 1 1 b と、ルーター 1 1 b に接続され、ユーザ側 LAN 3 との間で LAN 間接続を行う LAN 接続装置 1 2 b と、インターネット 4 に対してルーティングを行うルーター 1 1 c と、サーバー 1 3 と、保守用クライアント端末 1 4 と、クライアント端末 1 5 とを備えている。

## 【 0 0 3 0 】

また、ユーザ側 LAN 2 は、網管理業者側 LAN 1 に対してルーティングを行うルーター 2 1 と、ルーター 2 1 に接続され、網管理業者側 LAN 1 との間で LAN 間接続を行う LAN 接続装置 2 2 と、サーバー 2 3 と、クライアント端末 2 4 及び 2 5 とを備えている。

## 【 0 0 3 1 】

また、ユーザ側 LAN 3 は、網管理業者側 LAN 1 に対してルーティングを行うルーター 3 1 と、ルーター 3 1 に接続され、網管理業者側 LAN 1 との間で LAN 間接続を行う LAN 接続装置 3 2 と、サーバー 3 3 と、クライアント端末 3 4 及び 3 5 とを備えている。

## 【 0 0 3 2 】

なお、LAN 接続装置 1 2 a、1 2 b、2 2 及び 3 2 は同一の装置であって、これらは、IEEE 802. 3 によって規定されている 10 BASE-T 又は I

IEEE 802.3uによって規定されている100BASE-TXの電氣的なLANインターフェースとIEEE 802.3uによって規定されている100BASE-FXの光的なLANインターフェースとのインタフェース変換をする機能を有している。そして、LAN接続装置12aとLAN接続装置22との間は、回線（光ケーブル）51及び52で接続され、また、これと全く同様に、LAN接続装置12bとLAN接続装置32との間は回線（光ケーブル）61及び62で接続されている。

#### 【0033】

図2は、図1に示すLAN接続装置12a、12b、22及び32の外観を示す正面図と及び背面図である。図2において、正面パネル100は、通電状態を表示する電源LED103と、10BASE-T又は100BASE-TXのLANインターフェースにおけるリンク状態又は通信状態を表示するLAN側状態LED105と、100BASE-FXのLANインターフェースにおけるリンク状態又は通信状態を表示する回線側状態LED107と、手動による試験信号の発信動作、ループ状態を作り出し受信信号を折り返す動作、装置の状態出力する動作又は保守に必要な情報を出力する動作等を制御する押しボタン108、109と、設定情報や状態情報の各種情報を表示する液晶表示装置（LCD）110とを備えている。

#### 【0034】

また、背面パネルは、商用電源を得るAC電源ケーブル102と、10BASE-T又は100BASE-TXのLANインターフェース用コネクタ104と、100BASE-FXのLANインターフェース用コネクタ106とを備えている。

#### 【0035】

従来の光LANの規格においては、光ケーブルへ光波長を単一もしくは複数の波長を送受信することができる。本発明の光LAN送受信部では複数の波長を振り分けて、第1の波長を通常のLAN通信のデータ用として用い、第2の波長を保守通信の試験データ用として用い、第3の波長若しくは前記第2の波長と同一の波長を保守通信の警報データ用として用い、また、第4の波長若しくは前記第



2の波長と同一の波長を保守通信の保守運用データ用として用いている。そして、保守通信として用いられる前記第2の波長、前記第3の波長若しくは前記第4の波長によるデータを、送信、通過、終端、折返しさせることで保守を行うことができる。

【0036】

また、従来の電気LANのツイストケーブルを利用した通信規格では10BASE-Tと100BASE-TXがありどちらも同一の物理ケーブルを利用できる。ここで、同一のLANに10BASE-Tの送信データを流すと10BASE-Tの受信装置は正常に受信するものの100BASE-TXの受信装置は異常と判断される。また、100BASE-TXの送信データを流すと100BASE-TXの受信装置は正常に受信するものの10BASE-Tの受信装置は異常と判断される。このように、一般的にはこれらを同居させないように運用している。

【0037】

そこで本発明の実施の形態では、これら2種類の速度を同時に判定する機能を設け、LANに10BASE-Tの送信データを流すと、10BASE-Tの受信装置は正常に受信し、100BASE-TXの受信装置は異常と判断し、また、100BASE-TXの送信データを流すと100BASE-TXの受信装置は正常に受信し、10BASE-Tの受信装置は異常と判断して、どちらの速度で通信されたかを判定するようにしている。すなわち、異常通信の場合は10BASE-T及び100BASE-TX共に異常と判定され、どちらの速度で通信されたかを判定できるので、一方の速度を従来同様に通過するデータ用として用い、また、他方の速度を保守通信の試験データ用、警報データ用、保守運用データ用としている。そして、この他方の速度によるデータを送信、通過、終端、折返しさせることで保守を行うことができる。

【0038】

図3は、図1に示すLAN接続装置12a、12b、22及び32の第1の実施の形態の内部構成を示すブロック図である。図3において、外部に金属ケーブルとの電気インターフェース部201と、光ケーブルとの送信光インターフェー

ス部 202 と受信光インターフェース 203 部を備えている。

【0039】

まず、通常のデータ通信を電気インターフェース部 201 から説明する。なお、この装置では 100Mbps を通常の LAN データ通信、10Mbps を保守運用データ通信として設定している。電気インターフェース部 201 から入力した信号は、内部で分岐用として用いられる HUB ブロック 204 を有し、100Mbps 信号を判定するトランシーバ 205 と 10Mbps 信号を判定するトランシーバ 206 に集点する機能を備えている。

【0040】

100Mbps の信号は通信データコントロール部とのバス 207 を経由して、通信データコントロール部 208 へ流れ、通常の LAN 通信データとして処理され、場合によっては信号からフレームデータへ変換される。次に、通常の LAN データ通信は送信用通信データコントロール部とのバス 209 を経由して、光モジュール A 210 で電気信号から波長が 1300nm の光信号に変換され、光集合器 211 でもう一方の光モジュール B 212 からの波長と集合されて送信側の光インターフェース部 202 へ出力される。

【0041】

また、光インターフェース 203 部から入力は、光分配器 213 から波長が 1300nm の光を光モジュール A 214 へ、もう一方の波長を光モジュール B 215 へ分配する。光モジュール A 214 では光電気変換し、受信用通信データコントロール部とのバス 216 を経由して、通信データコントロール部 208 へ流れ、通信データコントロール部とのバス 207 を経由して、トランシーバ 205 及び HUB ブロック 204 を経由して、電気インターフェース部 201 へ出力される。

【0042】

次に、保守用のデータ通信を電気インターフェース部 201 から説明する。

【0043】

電気インターフェース部 201 から入力した信号は内部で HUB ブロック 204 から 10Mbps の信号を判定するトランシーバ 206 に分配される。10M

b p s の信号はの通信データコントロール部とのバス 217 を経由して、通信データコントロール部 218 へ流れ、保守データとして処理され、場合によっては信号からフレームデータへ変換される。次に、通過する保守データ通信は送信用通信データコントロール部とのバス 219 を経由して、光モジュール B 212 で電気から波長が 1550 nm の光に変換され、光集合器 211 でもう一方の光モジュール A 210 からの波長と集合されて送信光インターフェース部 202 へ出力される。

## 【0044】

また、光インターフェース部 203 から入力は、光分配器 213 から波長が 1550 nm の光を光モジュール B 215 へ、もう一方の波長を光モジュール A 214 へ分配する。光モジュール B 215 では光電気変換し、受信用通信データコントロール部とのバス 220 を経由して、通信データコントロール部 218 へ流れ、通信データコントロール部とのバス 217 を経由して、トランシーバ 206、HUB ブロック 204 を経由して、電気インターフェース部 201 へ出力される。

## 【0045】

保守通信の場合は中継以外に、ループ試験など折返し機能が必要であるため、それらは保守データコントロール部 218 で制御される。電気インターフェース折返しの場合、電気インターフェース部 201 から入力した信号は HUB ブロック 204、トランシーバ 206 及び通信データコントロール部とのバス 217 を経由して、通信データコントロール部 218 へ流れ、折返しと判定されて、通信データコントロール部とのバス 217 を流れて、トランシーバ 206 及び HUB ブロック 204 を経由して、電気インターフェース部 201 へ出力される。

## 【0046】

次に、光インターフェース折返しの場合、光インターフェース部 203 から入力し、光分配器 213 から波長が 1550 nm の光を光モジュール B 215、受信用通信データコントロール部とのバス 220 を経由して、通信データコントロール部 218 へ流れ、折返しと判定されて送信用通信データコントロール部とのバス 219 を経由して、光モジュール B 212 で電気から波長が 1550 nm の

光に変換され、光集合器 211 で集合され、送信光インターフェース部 202 へ出力される。

【0047】

次に、通信データコントロール部 208 は、マン・マシンインタフェースを容易にするために MMI 制御部バス 222 を介してマンマシンインタフェース (MMI) 制御部 221 と接続され、また、これと同様に、保守データコントロール部 218 は、マン・マシンインタフェースを容易にするために MMI 制御部バス 223 を介してマンマシンインタフェース (MMI) 制御部 221 と接続されていて、人手による操作によって通信データコントロール部 208 及び保守データコントロール部 218 を制御している。

【0048】

図 4 は、図 3 に示す通信データコントロール部 208 の内部構成を示すブロック図である。

【0049】

図 4 において、本発明の実施の形態における LAN 接続装置の通信データコントロール部 208 はリピータを目的とするため、一方の LAN 入力データを通信データコントロール部とのバス 207 から、他方の LAN 入力データを通信データコントロール部とのバス 209 から送受信する。そして、通信データコントロール部とのバス 207 から受信した信号について MAC コントローラ (1) 303 で正当性を判断し、リピータ回路 304 を経由して MAC コントローラ (2) 305 へ渡され、通信データコントロール部とのバス 209 へ送信される。

【0050】

次に、通信データコントロール部とのバス 209 から受信した信号について MAC コントローラ (2) 305 で正当性を判断し、リピータ回路 304 を経由して MAC コントローラ (1) 303 へ渡され、通信データコントロール部とのバス 207 へ送信される。なおこのとき、通信データコントロール部とのバスは送信用受信用に分かれている場合もある。

【0051】

さらに、MAC コントローラ (1) 303 又は MAC コントローラ (2) 30

5からの状態を認識し、バス222を介してMMI制御部221との通信制御機能を行うMMIコントローラ306を備えている。

【0052】

なお、本発明の実施の形態に係るLAN接続装置において、MACコントローラ(1)303及びMACコントローラ(2)305は、通信信号の正当性を適性に判断するために用いられるものであるため、必ずしもこの構成は必要としない。従って、通信データコントロール部208はリピータ回路304のみでも実現することができる。

【0053】

図5は、図3に示す保守データコントロール部218の内部構成を示すブロック図である。

【0054】

本発明の実施の形態におけるLAN接続装置の保守データコントロール部218は、一方のLAN入力データを保守データコントロール部とのバス217から、他方のLAN入力データを保守データコントロール部とのバス219及び220から送受信し、保守データコントロール部とのバス223から受信した信号をMACコントローラ(1)403で正当性を判断し、内部バス404を経由してRAM405へ一時保管される。MACコントローラ(1)403はRAM405へ一時保管つまり受信完了と同時にCPU406へ割り込みし受信したことを通知し、制御プログラムへ認識させる。なお、ROM407は制御プログラムを格納する記憶装置であり、時計405は、制御プログラムで保守時間等のタイムスタンプ用の時計である。また、保守データコントロール部とのバス219及び220から受信した信号は、MACコントローラ(2)409で正当性で判断され、内部バス404を経由してRAM405へ一時保管される。MACコントローラ(2)409はRAM405へ一時保管つまり受信完了と同時にCPU406へ通知し、割り込みし受信したことを制御プログラムへ認識させる。その他に、この保守データコントロール部218は、各機能の状態やバス223を介してMMI制御部221との通信制御機能を行うMMIコントローラ410を備えている。なおこのとき、保守データコントロール部とのバス223は送信用受信用

に分かれている場合もある。

【 0 0 5 5 】

この発明の実施の形態では、送受信するデータは全て保守用のコマンドであり、フレームのデータから例えばLAN接続装置のループ試験と認識して折返し処理を行い、又は、中継先のループ試験と認識して中継を判断処理する。折返しと判断した場合、MACコントローラ（１）４０３からの受信であれば、必要に応じてデータを加工してMACコントローラ（１）４０３へ送信処理する。また、MACコントローラ（２）４０９からの受信であれば、必要に応じてデータを加工してMACコントローラ（２）４０９へ送信処理する。また、中継と判断した場合、MACコントローラ（１）４０３からの受信であれば、必要に応じてデータを加工してMACコントローラ（２）４０９へ送信処理する。また、MACコントローラ（２）４０９からの受信であれば、必要に応じてデータを加工してMACコントローラ（１）４０３へ送信処理する。

【 0 0 5 6 】

図６は、図３に示すMMI制御部２２１の内部構成を示すブロック図である。

【 0 0 5 7 】

本発明の実施の形態におけるLAN接続装置のMMI制御部２２１は、バス２２２で通信データコントロール部２０８と接続され、また、バス２２３で保守データコントロール部２１８に接続されている。正面パネルに設けられたLED１０３、１０５、１０７は、LED I/F制御部５０３で制御され、点灯、点滅、滅灯の表示制御が行われる。また、正面パネルに設けられたLCD１１０は、LCD I/F制御部５０５で制御され、装置状態や設定状態などの表示制御が行われる。また、手動による入力操作は、表示パネルに設けられたキー１０８、１０９が押下された際に、キー I/F制御部５０７がこれを読みとり、例えば、保守データコントロール部２１８に対して保守動作の一つであるループデータの送出等を行うことができる。

【 0 0 5 8 】

なお、図３ないし図６に示すLAN接続装置によれば、通信データコントロール部２０８と保守データコントロール部２１８のLAN側のインタフェース仕様

及び回線側インタフェース仕様を変えることにより、電気インターフェースと光インターフェースとの組合せを、光インターフェースと光インターフェースとの組合わせ、または、電気インターフェースと電気インターフェースとの組合せとすることもでき、更には、物理ポートを増やすことで多重することも可能になる。

#### 【0059】

図7は、図1に示すLAN接続装置12a、12b、22及び32の第2の実施の形態の内部構成を示すブロック図である。図7において、このLAN接続装置は、図3のLAN接続装置に対してLAN側インタフェース仕様を光インターフェースとしているものであり、その他の構成及び機能は同一であるので、以下に相違している点の構成を説明する。

#### 【0060】

LAN側から入力された光信号は、光インターフェース部601から光分配器602に流れ、この光分配器602で波長が1300nmの光信号を光モジュールA603に分配し、もう一方の波長が1550nmの光信号を光モジュールB604に分配する。光モジュールA603では光信号を電気信号に変換し、これを通信データコントロール部208に送出し、同様に、光モジュールB604では光信号を電気信号に変換し、これを保守データコントロール部218に送出する。

#### 【0061】

また、LAN側に出力される光信号は、通信データコントロール部208からの電気信号が光モジュールA605で光信号に変換されて光集合器606に送出され、保守データコントロール部218からの電気信号が光モジュールB607で光信号に変換されて光集合器606に送出され、この光集合器606で光モジュールA603からの光信号と光モジュールB607からの光信号とが集合されて出力されるものである。

#### 【0062】

図8は、図1に示すLAN接続装置12a、12b、22及び32の第3の実施の形態の内部構成を示すブロック図である。図8において、このLAN接続装

置は、図3のLAN接続装置に対して回線側インタフェース仕様を電気インターフェースとしているものであり、その他の構成及び機能は同一であるので、以下に相違している点の構成を説明する。

【0063】

回線側から入力された電気信号は、電気インターフェース部701からHUBブロック702へ流れ、100Mbpsの電気信号を認識するトランシーバ703と10Mbpsの電気信号を認識するトランシーバ704で受信され、通信データコントロール部208への送受信はトランシーバ703で、保守データコントロール部218への送受信はトランシーバ704を経由してそれぞれ行われる。

【0064】

次に、電気インターフェースにおいては、LAN通信と保守通信との速度を変えてネットワークの保守を行う他に、同一速度でも符号化方式を変える方式においても実現することができる。図4及び図5に示すMACコントローラではIEEE802.3において、それぞれ用途に応じて定められた符号化が定められている。例えば、100Base-TXではNRZ (Non-Return to Zero)方式による符号変換であり、この符号以外の符号を使用すれば通常のLAN接続装置とは通信できず、通常のLAN接続装置ではCRCエラー等が発生する。従って、IEEE802.3の100Base-TX規格規格以外の例えばNRZI (Non-Return to Zero Inversion)方式による符号変換を使用することにより通常のLAN接続装置とは通信できない特定の装置との間では容易に特別な通信をすることができる。

【0065】

ここで、通信データコントロール部208は通常のLAN接続装置には、保守データコントロール部218にはIEEE802.3の規格以外の符号化方式を用いることで、複数の系統の通信が実現できる。

【0066】

従って、例えばIEEE802.3の規格で定められた符号化方式を用いた通信は通常のLAN通信データとして用い、第1の規格以外の符号化方式を用いた



通信は保守通信データとして試験用として用いることができる。更に言えば、第2の規格以外の符号化方式を保守通信用データとして警報用として用い、また、第3の規格以外の符号化方式を保守通信データとして運用用として用いて送信、通過、終端又は折返しさせることでLAN装置の保守を行うことができる。

## 【0067】

次に、対向するLAN接続装置に対して障害情報を通知する方式について説明する。

## 【0068】

光インターフェースにおいては、無通信時に送出するアイドル信号が定められており、通常「1」のデータが連続的に流れている。従って、この方式を利用して、このアイドル信号を監視することにより対向するLAN接続装置の障害を監視することが可能となる。

## 【0069】

例えば、連続した「1」によりアイドル信号としているので、この連続した「1」の信号がとぎれた場合、対向するLAN接続装置が停止したことが判断できる。しかしながら、停止の理由としては、LAN接続装置本体の障害、回線障害、電源切断（停電）による停止等があり、対向するLAN接続装置は、連続した「1」の信号がとぎれたことを認識しても、その理由を特定することができない。

## 【0070】

図9は、本発明の実施の形態における障害情報の通知を説明する図である。図9における(a)は、LAN接続装置本体が障害になった際に発する信号であり、1秒毎に「1」、「0」を繰り返して送出することにより、対向するLAN接続装置に対してLAN接続装置本体が障害であることを通知する。また、図9における(a)は、回線側の受信回線から信号が得られず、回線障害であると判別したときに発する信号であり、500ミリ秒毎に「1」、「0」を繰り返して送出することにより、対向するLAN接続装置に対して回線が障害であることを通知する。

## 【0071】

さらに、図9における(c)は、電源切断(停電)を認識した際に発する信号であり、約1秒間に、例えば7回「1」、「0」を繰り返して送出する。図3において、LAN接続装置には、商用電源からLAN接続装置に電源を供給する電源供給部804が備えられており、電源断検出部803でこの電源供給部804からの電源供給が途絶えたときに、この電源が途絶えたことを示す信号を光モジュールB212に送出する。光モジュールB212はデータコントロール部218からの送信データ受付と、電源断検出部804からの入力信号とにより光インターフェース部203へ光を出力する構成となっており、図9に示す各種障害信号を対向するLAN接続装置に送出している。なお、電源供給部804は、大容量の電解コンデンサが備えられており、商用電源の給電が停止しても一定期間(約1秒間)は、光モジュールB212から光信号を送出することができるように構成されている。

#### 【0072】

これにより、Ethernet LANの処理中のフレームが例えば最大1518オクテットであったとしても最後の処理時間は伝送速度100Mbpsの場合、約12msで終了し、残り約990msの間一定期間信号を対向するLAN接続装置に送出することが可能である。なお、対向するLAN接続装置は、光モジュールB215に、この信号を受信し解析する障害信号解析手段を有しており、相手の状態等を認識することができる。

#### 【0073】

図10は、レイヤ2フレームフォーマットを示す図であり、これはIEEE 802.3によって構成及び要素が定められている。ブリッジレベルにおいてLANに流れるフレームを利用して通常のLAN通信データと保守通信データを、レイヤ2フレームフォーマットが鍵として分けることができ、これを利用することで、ループバック等の機能を実現することができる。

#### 【0074】

以下のこの動作例を図11を参照して説明する。図11は、図1に示すLAN接続装置の他の発明の実施の形態を示す保守データコントロール部218のブロック図であって、スイッチを用いた場合の保守データコントロール部218であ

る。

#### 【0075】

LAN入力データとして、保守データコントロール部とのバス217から受信した信号をMACコントローラ(1)1001で正当性を判断し、また、スイッチ回路1003でデータがどのポートに対応するかを判断する。このとき、ディステーションアドレスが装置固有の値か、若しくは、保守用として予め定めた値、例えば「02:00:00:00:00:00」の場合、ソースアドレスが保守用予め定めた値、例えば「02:00:00:00:00:00」の場合、レンジス/タイプ値が例えば「32」や「FFFE (HEX)」などのIEEE802.3の規格として存在しない値の場合など、予め保守装置との間で取り決めている値やディステーションアドレスとソースアドレスが同じ値で有った場合は、保守データと認識する。そして、そのフレームのデータから例えば本LAN接続装置のループ試験と認識した場合には、折返し処理を行い、又は、中継先のループ試験と認識した場合には、中継を判断処理を行う。

#### 【0076】

なお、保守用のデータの流れは、直接スイッチ回路1003にて判断させる他に、ブリッジ/DMA1004により、ブリッジバス1005に流れているデータを内部バス1006を通して、RAM1007に格納し、CPU1008へ割込により知らせる。そうすると、ROM1009に格納され、CPU1008で実行されている制御用プログラムにより、上位データを解析して保守機能を実現させ、折返しデータ作成や新たな警報データ作成を行う。

#### 【0077】

なお、スイッチ回路1003にて動作可能な保守機能としては、受信したデータを加工せず折返し送信するループ機能である。

#### 【0078】

次に、制御用プログラムが折返しと判断した場合、MACコントローラ(1)1002からの受信であれば、必要に応じてデータを加工してブリッジ/DMA1004から一度スイッチ回路1003を介してMACコントローラ(1)1002へ送信処理する。また、バス219及び220から入力したフレームであれ

ば、データの正当性をMACコントローラ(2)1011で判断し、スイッチ回路1003、ブリッジ/DMA1004を介してRAM1007へ格納し、制御用プログラムにより、必要に応じてデータを加工してブリッジ/DMA1004から一度スイッチ回路1003を介してMACコントローラ(2)1011へ送信処理する。中継と判断した場合、同手順により制御用プログラムがスイッチ回路1003へ出力し、このスイッチ回路1003にて中継側MACコントローラを特定し送出する。

【0079】

図12は、LAN接続装置が複数個多段に直列接続した場合の連携図である。

【0080】

例えば図2に示す正面にあるボタンにより一つのLAN接続装置が発信元装置とすることができ、図12においては、発信元装置1100として記載されているLAN接続装置が発信元装置である。また、中継装置1101、1102、1103として記載されているLAN接続装置が中継装置であり、終端装置1104として記載されているLAN接続装置が終端装置である。

【0081】

レイヤ2フレームフォーマット使用した試験機能では、「識別番号」を中継装置を経由するたびに、例えば図13に示すように、プラス1ずつ加算していくことで、 $(\text{「識別番号」} + 1) / 2$ の計算式で何番目の接続装置かを知ることができる。この場合、中継するたびに折返しにもデータを送信することで中継装置の総数が判断できる。またこのとき、「識別番号」の他に装置固有の装置番号をデータに追加することで、折返しデータを誤って折り返してトラヒックを上げてしまうことを押える作用を設ける。具体的には、受信した装置番号全てを確認し、当該装置と同じ番号がある場合中継はするが、折返しをしない論理でこの多段接続の場合の保守を実施することができる。

【0082】

【発明の効果】

本発明によれば、遠隔地にあるOSIレイヤのレイヤ3までのプロトコルを持たないLAN接続装置に対して、例えばループ試験を実施することができ、設備

設置又は障害時の障害場所切り分けに利用できるという作用効果を得ることができる。

【 0 0 8 3 】

従って、ユーザが管理する範囲と網管理業者が管理する範囲との分解をルータ装置を用いることなく確認でき、問題（障害）箇所の分界点を容易に把握することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の LAN 接続装置間の保守試験方式および LAN 接続装置の使用状態を示すネットワーク構成図である。

【図 2】 図 1 に示す LAN 接続装置の外観を示す正面図と及び背面図である。

【図 3】 図 1 に示す LAN 接続装置の第 1 の実施の形態の内部構成を示すブロック図である。

【図 4】 図 3 に示す通信データコントロール部の内部構成を示すブロック図である。

【図 5】 図 3 に示す保守データコントロール部の内部構成を示すブロック図である。

【図 6】 図 3 に示す MMI 制御部の内部構成を示すブロック図である。

【図 7】 図 1 に示す LAN 接続装置の第 2 の実施の形態の内部構成を示すブロック図である。

【図 8】 図 1 に示す LAN 接続装置の第 3 の実施の形態の内部構成を示すブロック図である。

【図 9】 図 9 は、本発明の実施の形態における障害情報の通知を説明する図である。

【図 1 0】 レイヤ 2 のフレームフォーマットを示す図である。

【図 1 1】 図 1 に示す LAN 接続装置の他の発明の実施の形態を示す保守データコントロール部のブロック図である。

【図 1 2】 LAN 接続装置が複数個多段に直列接続した場合の連携図である。

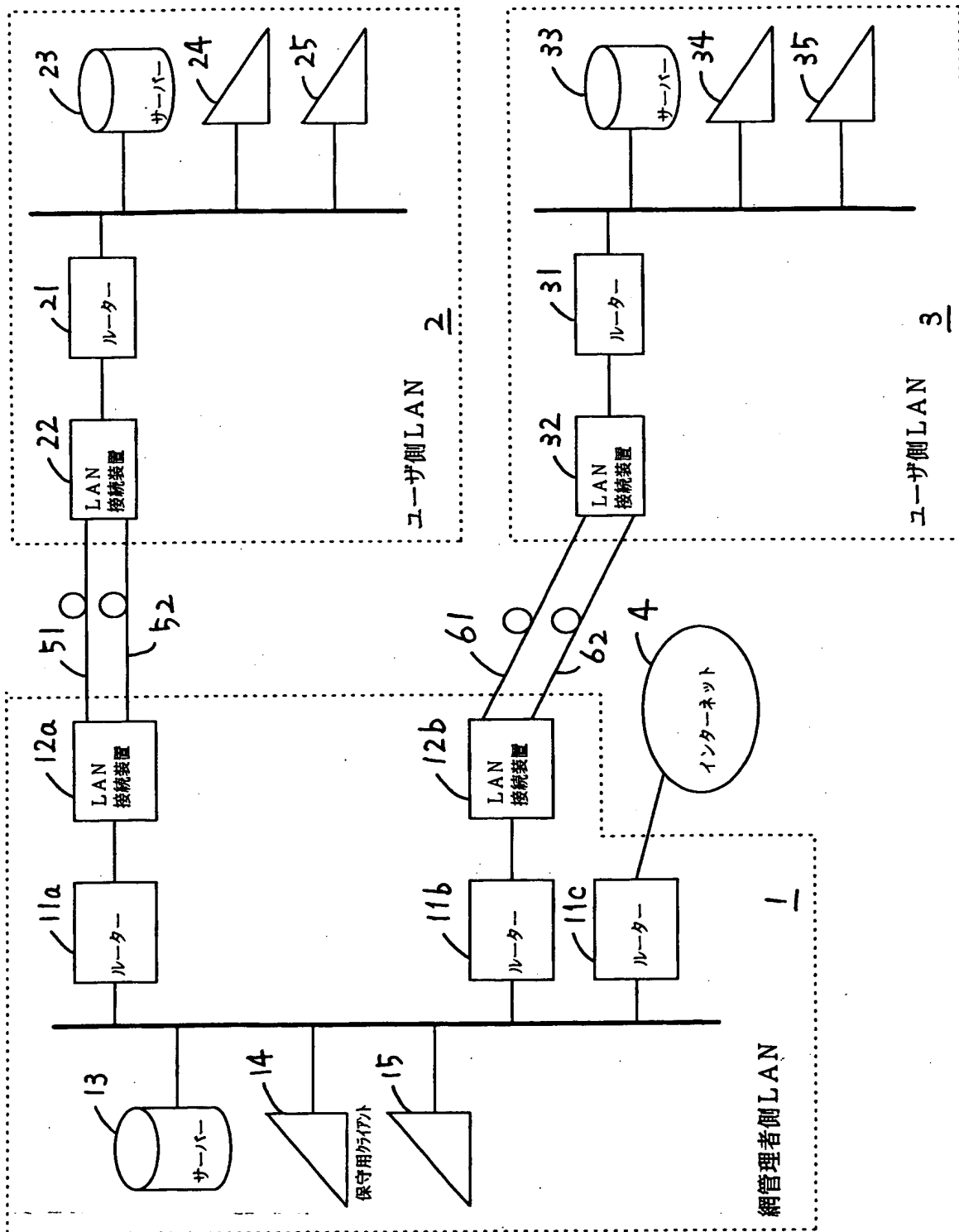
【図 13】 図 12 に示す直列多段接続で使用する識別番号の加算方式を説明する図である。

【符号の説明】

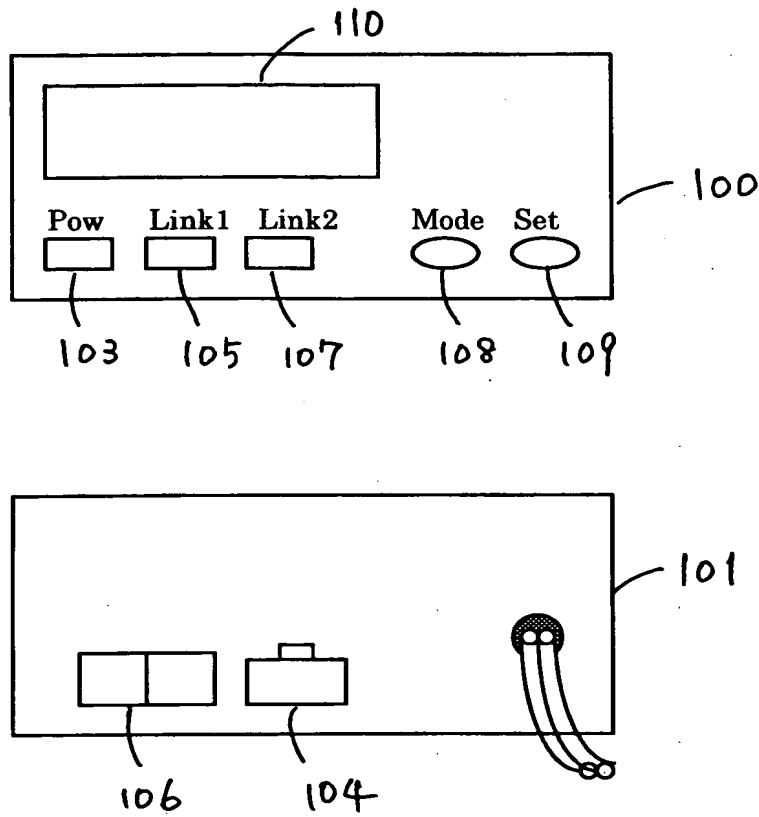
- 1 網管理者側 LAN
- 2、3 ユーザ側 LAN
- 4 インターネット
- 11a、11b、21、31 ルータ
- 12a、12b、22、32 LAN 接続装置
- 13、23、33 サーバ
- 14 保守用クライアント端末
- 15、24、25、34、35 クライアント端末
- 51、61 上り方向の回線（光ケーブル）
- 52、62 下り方向の回線（光ケーブル）
- 201、電気インターフェース部
- 202、203 光インターフェース部
- 204 HUB ブロック
- 205、206 トランシーバ
- 207、209、216、217、219、220、222 バス
- 208 通信データコントロール部
- 210、214 光モジュール A
- 211 光集合器
- 212、215 光モジュール B
- 213 光分配器
- 218 通信データコントロール部
- 221 マンマシンインターフェース制御部

【書類名】 図面

【図 1】

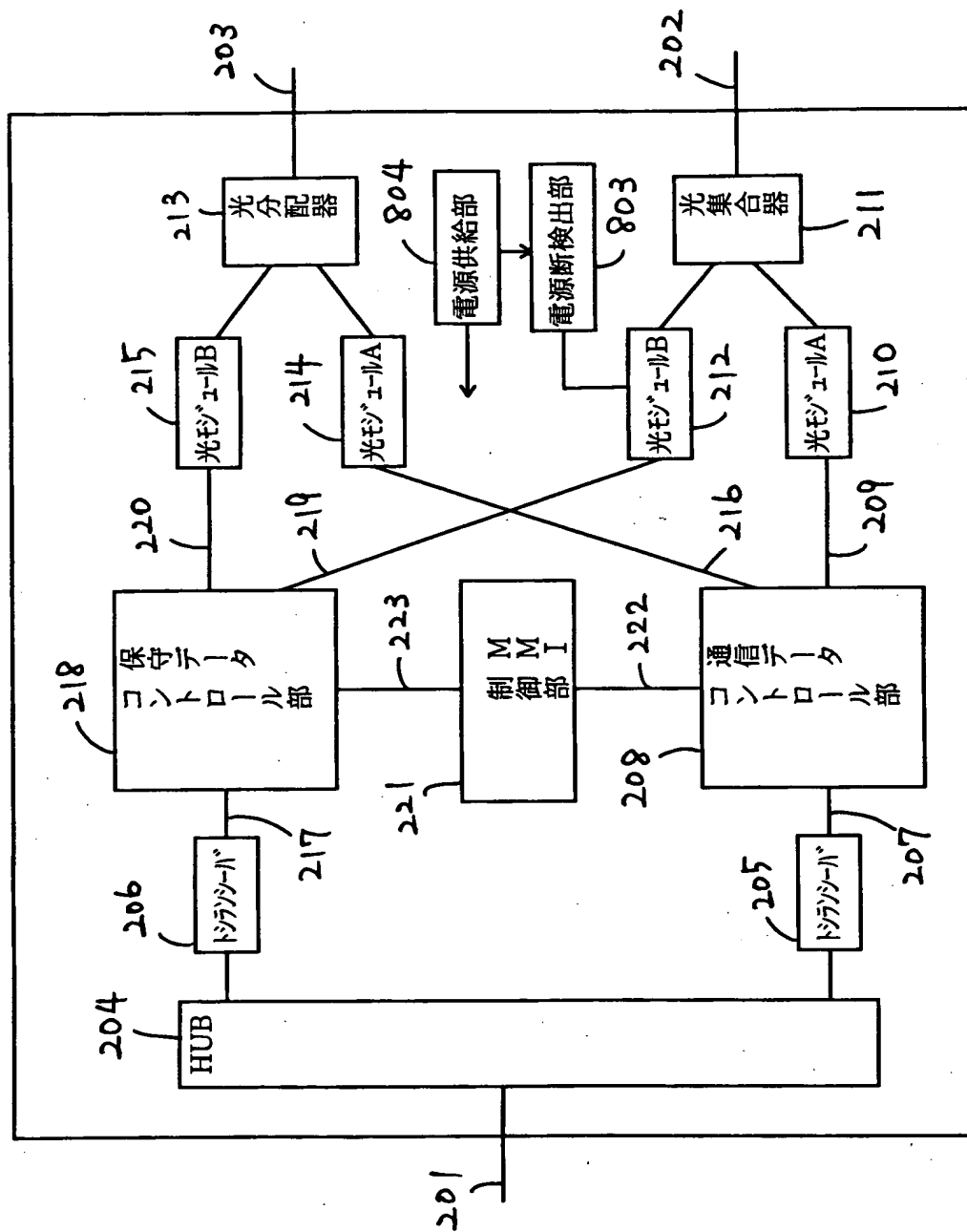


【図 2】

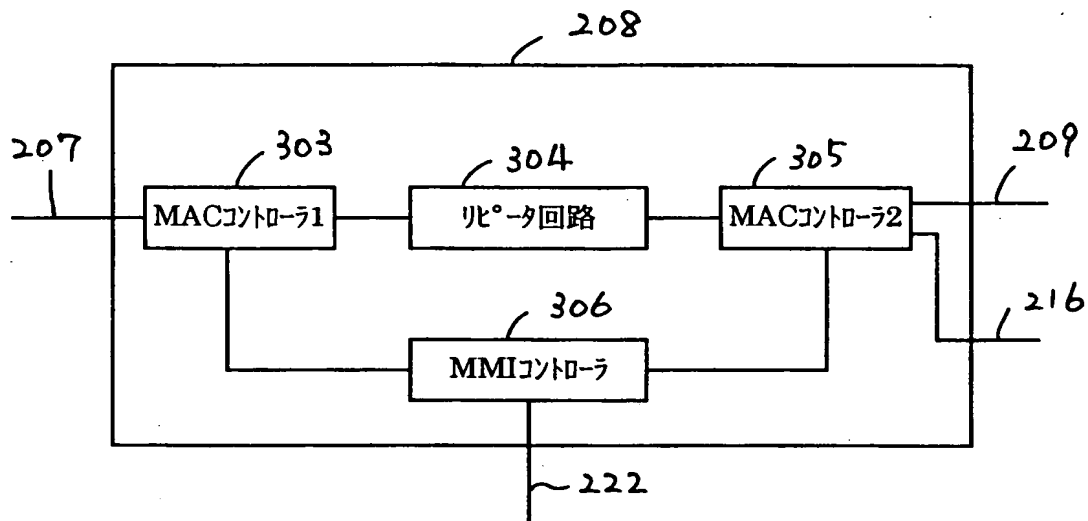




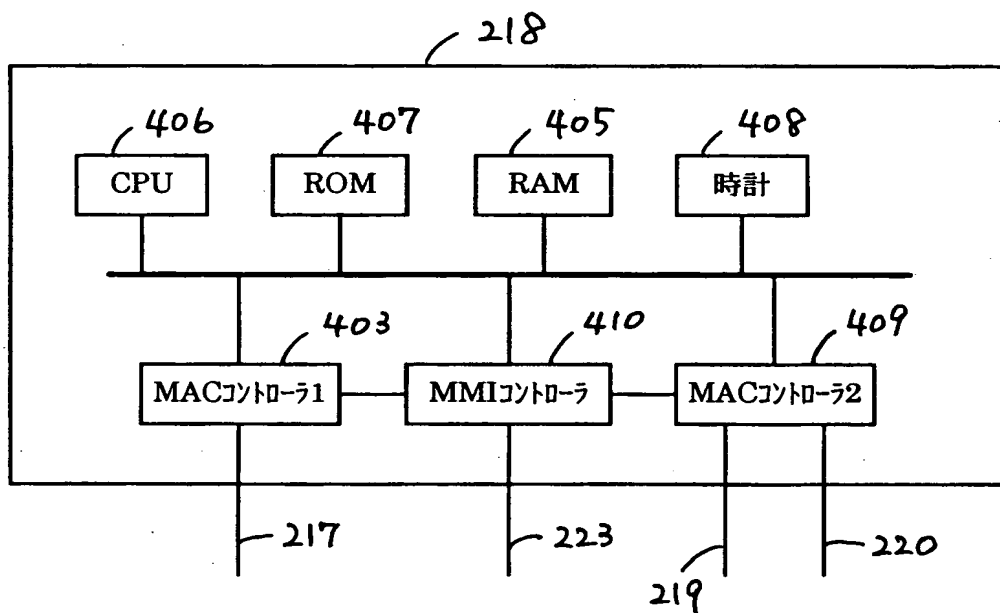
【図 3】



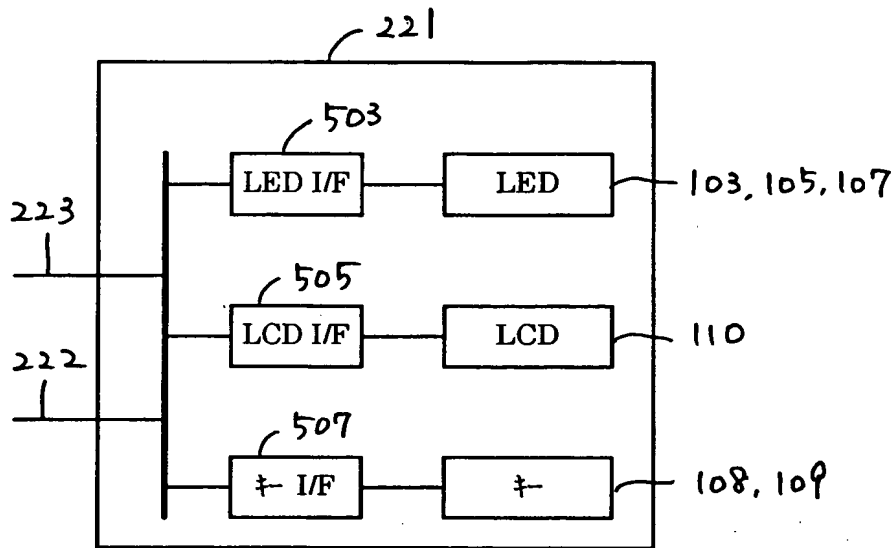
【図 4】



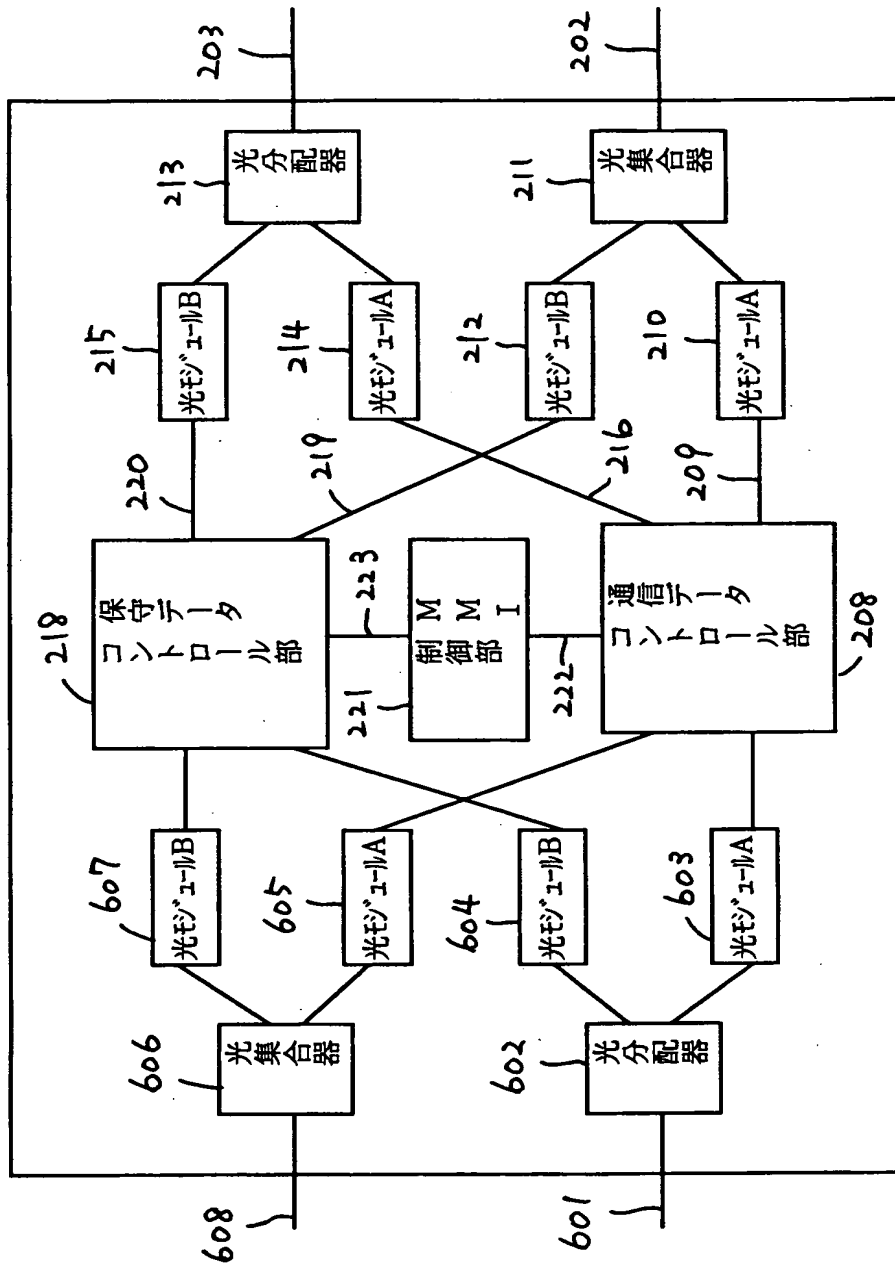
【図 5】



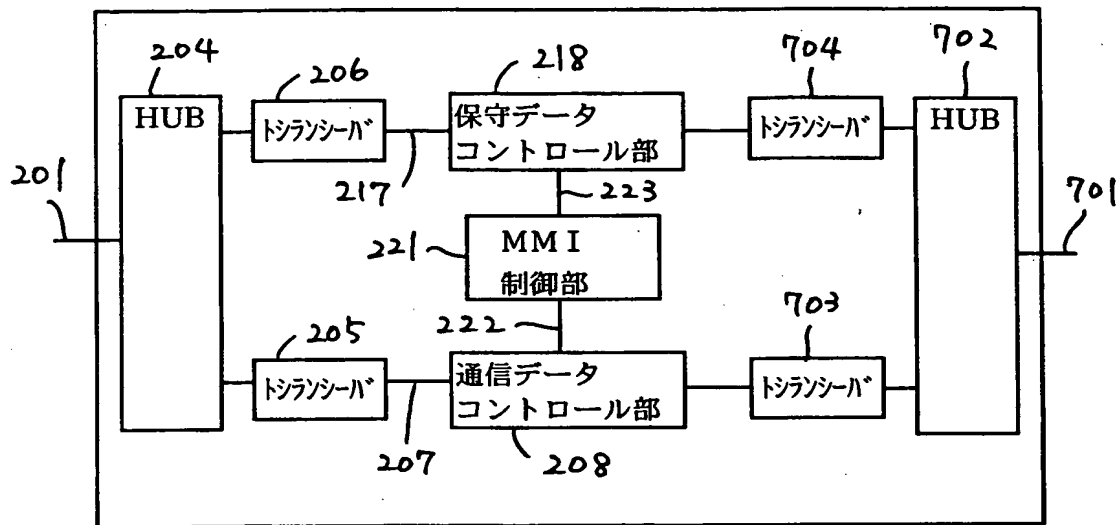
【図 6】



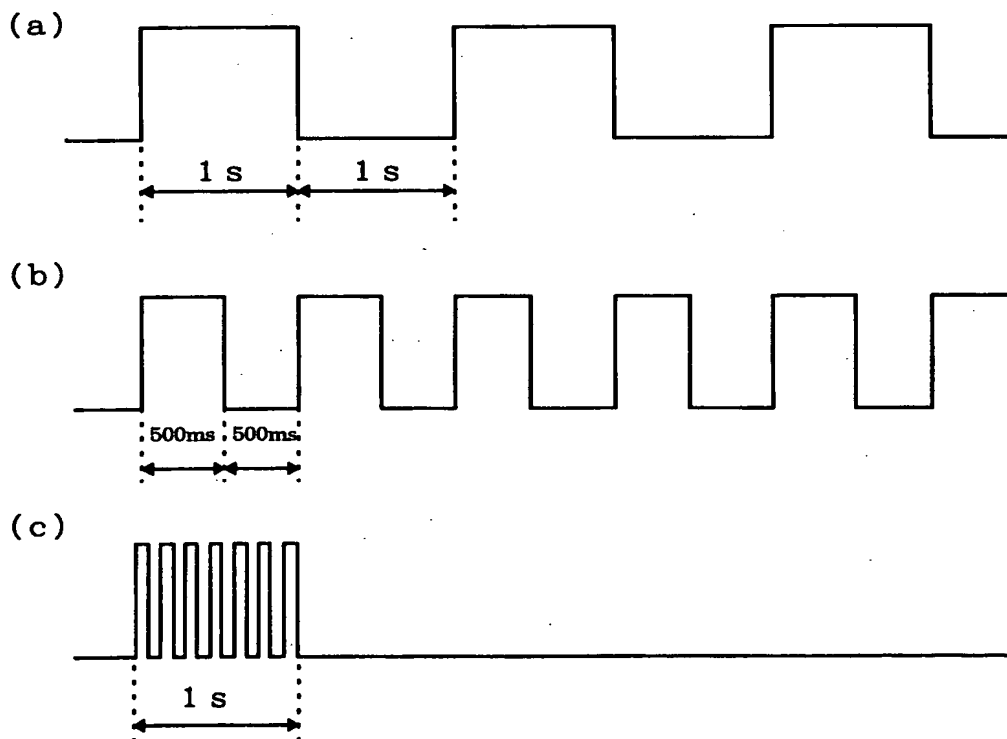
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 1 0】

レイヤ 2 フレームフォーマット

DA	SA	Length/Type	DATA	FCS
----	----	-------------	------	-----

DA: ディスティネーションアドレス

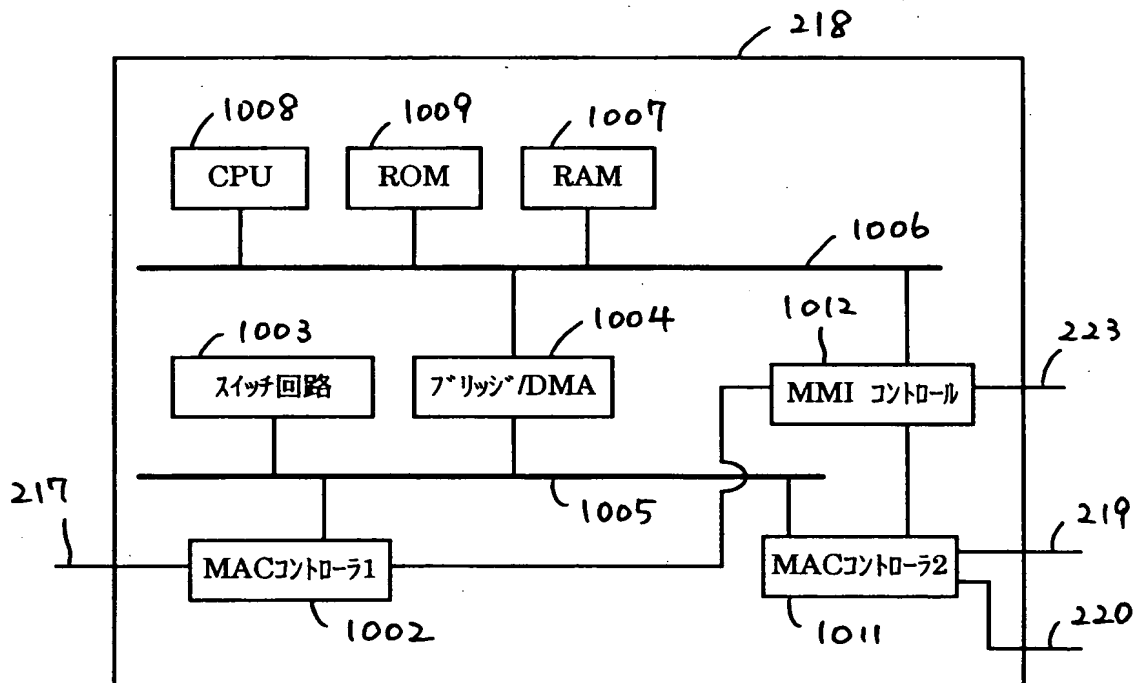
SA: ソースアドレス

Length/Type: 上位 DATA のデータ長又は識別

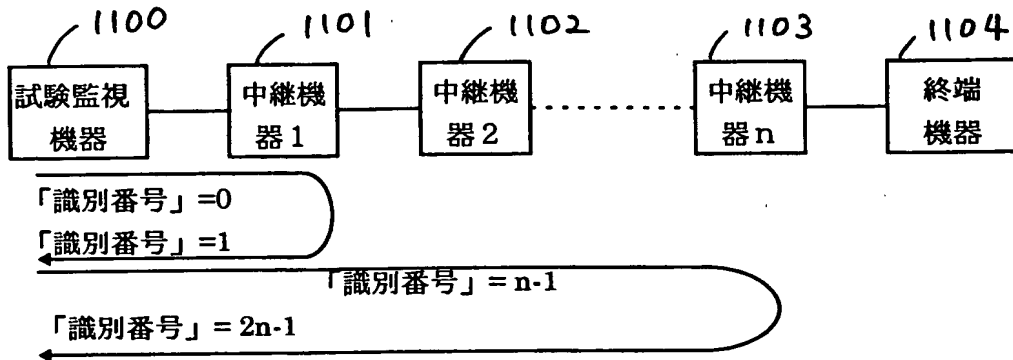
DATA: 上位データ

FCS: CRC 演算値

【図 1 1】



【図 1 2】

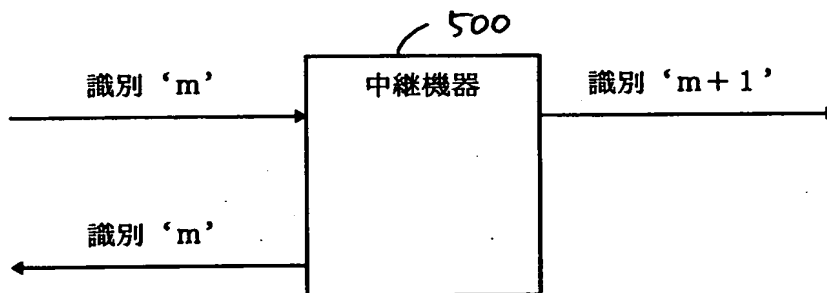


データ構造[18 オクテット]

「識別 番号」	装置 番号 1	装置 番号 2	...	装置 番号 n	装置 番号 n+1	PAD
------------	------------	------------	-----	------------	--------------	-----

PAD:18 オクテットに合わせるためのパディング

【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 O S I のレイヤ 3 までのプロトコルを持たないブリッジ、スイッチ、リピータ等の L A N 接続装置において、O S I のレイヤ 2 以下で認識できる信号レベル又は符号レベルによって通信終端装置間、中継装置間又は通信終端装置と中継装置との間の経路と、これら通信終端装置又は中継装置との動作試験を行えるようにする。

【解決手段】 L A N に接続可能であり、光ファイバーを物理媒体とする回線 2 0 2、2 0 3 によって相手装置と接続された L A N 接続装置において、物理通信の終端間又は論理通信の終端において通常の L A N 通信を行う通信データコントロール部 2 0 8 と、通信に係る試験を行う保守データコントロール部 2 1 8 と、これら通信データコントロール部 2 0 8 及び保守データコントロール部 2 1 8 の入出力波長を分離する光集合器 2 1 1 及び光分配器 2 1 3 とを備え、保守データコントロール部 2 1 8 によって任意に通信に係る試験を行う。

【選択図】 図 3



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000153465]

1. 変更年月日 1990年 8月23日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 福島県郡山市字船場向94番地  
氏 名 株式会社日立テレコムテクノロジー

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**